PATENT
81868.0103
Express Mail Label No. EV 324 110 560 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:	Art Unit: Not assigned
Eiji MAYUMI	Examiner: Not assigned
Serial No: Not assigned	
Filed: October 9, 2003	
For: Motor with Improved Rotary Shaft Supporting Structure	

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith are certified copies of Japanese patent application Nos. 2002-302964 filed October 17, 2002 and 2002-302965 filed October 17, 2002, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: October 9, 2003

By: _____

Anthony J. Orler
Registration No. 41,232
Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900
Los Angeles, California 90071
Telephone: 213-337-6700
Facsimile: 213-337-6701

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１０月１７日

出願番号
Application Number: 特願２００２－３０２９６５

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－３０２９６５]

出願人
Applicant(s): 株式会社三協精機製作所

２００３年 ８月２９日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号 出証特２００３－３０７０５７３

【書類名】　特許願

【整理番号】　2002-08-24

【あて先】　特許庁長官　　殿

【国際特許分類】　H02K 37/24

【発明者】

【住所又は居所】　長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地　株式会社三協精機製作所内

【氏名】　真弓　英二

【特許出願人】

【識別番号】　000002233

【氏名又は名称】　株式会社三協精機製作所

【代理人】

【識別番号】　100090170

【弁理士】

【氏名又は名称】　横沢　志郎

【電話番号】　0263(40)1881

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　014801

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　モータ

【特許請求の範囲】

【請求項１】　永久磁石を備えるロータから延びた回転軸と、前記ロータの周りに配置されたステータとを有するモータにおいて、

前記ステータのモータ軸線方向における少なくとも一方の端部に位置するステータコアは、前記永久磁石に対向するように内周縁でモータ軸線方向に屈曲する複数の極歯を備えるとともに、当該極歯の屈曲部分の間には半径方向に凹む凹部が形成され、

当該ステータコアが配置されている前記ステータの端部には、前記回転軸を回転可能に支持する軸受を保持する軸受板が配置されているとともに、

当該軸受板には、当該ステータコアの前記凹部内に向けて突出して先端部分が前記凹部の奥に当接することにより、前記軸受板の半径方向における位置決めを行う位置決め凸部が形成されていることを特徴とするモータ。

【請求項２】　請求項１において、前記軸受板は、その中心位置に前記軸受を保持していることを特徴とするモータ。

【請求項３】　請求項１または２において、前記ステータコアは、プレス加工により形成されてなることを特徴とするモータ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内周縁でモータ軸線方向に極歯が屈曲するステータコアを備えたモータに関するものである。さらに詳しくは、当該構造のモータにおける回転軸の支持構造に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

ＰＭ型ステッピングモータは、一般に、図１０（ａ）に示すように、永久磁石１２２を備えるロータ１２０と、このロータ１２０から延びた回転軸１２１と、ロータ１２０を囲むように配置されたステータ１３０とを有している。

【０００３】

ステータ１３０は、コイルが巻回された第１のボビン１４２を上下から挟むように配置された第１の外ステータコア１４１、および第１の内ステータコア１４３と、コイルが巻回された第２のボビン１５２を上下から挟むように配置された第２の内ステータコア１５３、および第２の外ステータコア１５１とを備えている。ここで、第１のボビン１４２の内周面に沿って、第１の外ステータコア１４１、および第１の内ステータコア１４３のそれぞれに形成された複数の極歯が並んでいる。同様に、第２のボビン１５２の内周面に沿って、第２の外ステータコア１５１、および第２の内ステータコア１５３のそれぞれに形成された複数の極歯が並んでいる。

【０００４】

また、ステータ１３０に対しては、第１の外ステータコア１４１、および第２のステータコア１５１のモータ軸線方向における外側の面に端板１８０が取り付けられている。この端板１８０には、回転軸１２１に対するラジアル軸受１９０が取付けられており、ラジアル軸受１９０は、端板１８０から出力端側に突き出ている。

【０００５】

また、ＰＭ型ステッピングモータでは、図１０（ｂ）に示すように、端板１８０にラジアル軸受を取り付けた構造に代えて、回転軸１２１の基端側１２１ａ（反出力端側）において、ラジアル軸受１９１を第２の外ステータコア１５１のモータ軸線方向における外側の面に取付けられた環状部材１９５で支持する構造を採用することもある。このような場合には、環状部材１９５のモータ軸線方向における外側の面に端板１６０を取り付け、この端板１６０に構成した板バネ１６１によって、回転軸１２１をラジアル軸受１９１およびピボット１６３を介して出力端に向けて付勢する。このような構造のモータにおいても、第１の外ステータ１４１の端面に端板１８０′が取付けられているが、この端板１８０′は、モータを他の機器に取り付けるためのもので、中央には、回転軸１２１が貫通する大きな穴１８５が形成されている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

このようなＰＭ型ステッピングモータでは、軸受１９０、１９１の半径方向に位置精度は、軸受１９０、１９１自身の部品精度、ステータコア１４１、１５１自身の部品精度に加えて、端板１８０、１６０自身の部品精度、端板１８０、１６０への軸受１９０、１９１への取り付け精度、端板１８０、１６０のステータコア１４１、１５１への取り付け精度が影響を及ぼす。このため、軸受１９０、１９１の半径方向の位置精度が低いという問題点がある。

【０００７】

そこで、本発明の課題は、軸受の構成を改良することにより、軸受の半径方向における位置精度を向上可能なモータを提供することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では、永久磁石を備えるロータから延びた回転軸と、前記ロータの周りに配置されたステータとを有するモータにおいて、前記ステータのモータ軸線方向における少なくとも一方の端部に位置するステータコアは、前記永久磁石に対向するように内周縁でモータ軸線方向に屈曲する複数の極歯を備えるとともに、当該極歯の屈曲部分の間には半径方向に凹む凹部が形成され、当該ステータコアが配置されている前記ステータの端部には、前記回転軸を回転可能に支持する軸受を保持する軸受板が配置されているとともに、当該軸受板には、当該ステータコアの前記凹部内に向けて突出して先端部分が前記凹部の奥に当接することにより、前記軸受板の半径方向における位置決めを行う位置決め凸部が形成されていることを特徴とする。

【０００９】

本発明において、軸受板の位置決め凸部の先端部分は、ステータコアの凹部の奥に当接しているため、ステータコアと軸受板とを直接、位置決めすることができる。すなわち、軸受自身の精度、ステータコア自身の部品精度の他には、ステータコアへの軸受板の取り付け精度のみが影響を及ぼすことになるため、軸受のセンター出しを高い精度で行うことができる。しかも、ステータコアに対する凹部の形成は、プレス加工により高い位置精度で行うことができるので、凹部を基

準に軸受板を位置決めすれば、軸受のセンター出しを高い精度で行うことができる。

【００１０】

本発明において、前記軸受板は、その中心位置に前記軸受を保持していることが好ましい。

【００１１】

本発明において、前記ステータコアは、プレス加工により形成されてなることが好ましい。

【００１２】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照して本発明を適用したモータを説明する。

【００１３】

［実施の形態１］

図１および図２は、本発明の実施の形態１に係るモータの分解斜視図、および縦断面図である。図３（ａ）～（ｉ）はそれぞれ、図１および図２に示すモータに用いられた端板の平面図、断面図、底面図、軸受板の平面図、断面図、底面図、第１の外ステータの平面図、断面図、底面図である。図４（ａ）～（ｆ）は、図３に示す端板と軸受板とを重ね合わせた状態の平面図、断面図、底面図、端板と軸受板とを第１の外ステータコアに取り付けた状態を示す平面図、断面図、底面図である。

【００１４】

図１および図２に示すように、本形態のステッピングモータ１は、ＰＭ型ステッピングモータであり、永久磁石２２を備えるロータ２と、ロータ２から延びた回転軸２１と、ロータ２を囲むように配置されたステータ３とを有している。ロータ２は、回転軸２１に対して基端側（反出力端側）に構成され、出力端側が大きく突き出た構成になっている。

【００１５】

ステータ３は、第１のステータ組４と、第２のステータ組５から構成されている。これらのステータ組４、５のうち、上段側に位置する第１のステータ組４は

、第１の外ステータコア４１と、コイル４４が巻回された第１のボビン４２と、このボビン４２を第１の外ステータコア４１との間に挟む第１の内ステータコア４３とから構成され、第１のボビン４２の内周面に沿って、第１の外ステータコア４１、および第１の内ステータコア４３のそれぞれに形成された複数の極歯４６が並んでいる。これに対して、下段側に位置する第２のステータ組５は、第２の外ステータコア５１と、コイル５４が巻回された第２のボビン５２と、このボビン５２を第２の外ステータコア５１との間に挟む第２の内ステータコア５３とから構成され、第２のボビン５２の内周面に沿って、第２の外ステータコア５１、および第２の内ステータコア５３のそれぞれに形成された複数の極歯５６が並んでいる。

【００１６】

このように構成したステッピングモータ１において、回転軸２１は両持ち状態に支持されており、その支持構造を以下に詳述するが、本形態において、モータ軸線方向における出力端側および反出力端側での支持構造は共通している。従って、以下の説明では、出力端側の構造を中心に説明する。

【００１７】

本形態において、ステータ３の端部に位置する第１の外ステータコア４１は、図２および図３（ｇ）～（ｉ）に示すように、永久磁石２２（図１および図２を参照）に対向するように端面４１０の内周縁でモータ軸線方向に屈曲する５本の極歯４６を備えるとともに、これらの極歯４６の屈曲部分の間には半径方向に凹む５つの凹部４１１が等角度間隔に形成されている。

【００１８】

図２および図３（ｄ）～（ｆ）に示すように、ステータ３の端部には、回転軸２１を回転可能に支持する円筒状の軸受６５を下向きに備えた軸受板６が配置されている。軸受板６は、略円形の本体部分６０と、この本体部分６０から外周側に向かって突出した５つの第１の凸部６１（位置決め凸部）と、本体部分６０から外周側に向かって突出した３つの第２の凸部６２（係合部）とを備えるディスク状の樹脂成形品である。

【００１９】

これらの凸部６１、６２のうち、第２の凸部６２は、第１の凸部６１よりも外周側に大きく突出している。また、第２の凸部６２は、本体部分６０からモータ軸線方向へ屈曲することなく外周側に張り出している一方、第１の凸部６１は、モータ軸線方向の内側（ロータ２が位置する方）へ向けてわずかに屈曲してから外周側に張り出している。

【００２０】

図２および図３（ａ）～（ｃ）に示すように、ステータ３の端部において、軸受板６の周りには、リング状の金属製の端板７が配置され、この端板７は、第１の外ステータコア４１の端面４１０に溶接などの方法で固定されている。端板７には、軸受板６の第１の凸部６１を除く部分の外周輪郭に沿った形状の穴７０が形成されており、この穴７０の周縁に沿って、第２の凸部６２に対応する位置には３つの切り欠き７１が形成されている。

【００２１】

このような部材を用いて、ステッピングモータ１を組み立てるにあたって、本形態では、まず、図４（ａ）～（ｃ）に示すように、軸受板６と端板７とを重ね合わせる。その結果、軸受板６の第２の凸部６２が端板７の切り欠き７１に嵌った状態となる。

【００２２】

次に、この状態で軸受板６の軸受６５に回転軸２１を通した後、図４（ｄ）～（ｆ）に示すように、軸受板６と端板７とを第１の外ステータコア４１の端面４１０に重ね、軸受板６の第１の凸部６１が第１の外ステータコア４１の凹部４１１に嵌るように位置合わせを行う。このようにして位置合わせを行うと、第１の凸部６１の先端部分６１０は、凹部４１１の奥４１２に当接する。このようにして、軸受板６の半径方向への位置決めが行われる。

【００２３】

そして、端板７と第１の外ステータコア４１の端面４１０とを溶接し、固定する。

【００２４】

その結果、ステータ３のモータ軸線方向における端部では、軸受板６の第２の

凸部６２が第１の外ステータコア４１の端面４１０に引っ掛かる一方、ステータコア４１において極歯４６の屈曲部分の間に形成された凹部４１１内では、軸受板６の第１の凸部６１がステータコア４１の端面４１０と端板７との間に挟持された状態にある。

【００２５】

なお、第２の外ステータコア５１の側にも、軸受６５を備えた軸受板６、および端板７が配置されるが、この部分の構成は、第１の外ステータコア４１の側と同様であるため、説明を省略する。

【００２６】

このように本形態では、軸受板７は、モータ軸線方向における外側（ロータ２が位置する側とは反対側）に向けては第１の凸部６１を介して端板７で拘束され、モータ軸線方向における内側（ロータ２が位置する側）に向けては第１の外ステータコア６１で拘束された状態にある。従って、簡単な構造でありながら、軸受板６は、ステータ３の端部に強固に固定される。また、モータ軸線方向において、軸受板７の外端面は、端板７から凹んだ状態にある。それ故、軸受６５を端板７から大きく突き出した構造を採用しなくてもよいので、モータの薄型化を図ることができる。

【００２７】

ここで、軸受６５は、ロータ２の方に突き出ているが、ロータ２の端面は、軸受５から逃げるように凹んでいるので、ロータ２の回転に支障はない。

【００２８】

また、ステッピングモータ１を組み立てる際、軸受板６を第１の外ステータコア４１と端板７との間に挟み込むようにして、端板７を第１の外ステータコア４１に溶接、カシメ、接着などで固定する１回の工程で済む。よって、軸受を端板に対して溶接、カシメ、接着などの方法で固定した後、再度、溶接、カシメ、接着などの方法で端板をステータコアに固定するという、手間のかかる工程を行う必要がない。

【００２９】

また、本形態において、軸受板６は、その中心位置に軸受６５を備え、第１の

凸部６１の先端部分６１０は、凹部４１１の奥４１２に当接している。このため、第１の外ステータコア４１と軸受板６とを直接、位置決めすることができる。また、第１の外ステータコア４１に対する凹部４１１の形成は、プレス加工により高い位置精度で行うことができるので、凹部４１を基準に軸受板６を位置決めすれば、軸受６５のセンター出しを高い精度で行うことができる。

【００３０】

さらに、端板７では、軸受板６が配置された穴７０の周縁に第２の凸部６２が嵌る切り欠き７１が形成されているため、軸受板６の第２の凸部６２と端板７とがモータ軸線方向で重ならない。従って、少なくとも第２の凸部６２の厚さ分は、ステッピングモータ１の薄型化を図ることができる。

【００３１】

さらにまた、第２の凸部６２は、軸受板６の本体部分６０からモータ軸線方向へ屈曲することなく外周側に張り出している一方、第１の凸部６１は、モータ軸線方向へ屈曲してから外周側に張り出しているため、端板７が第１の外ステータコア４１との間に第１の凸部６１を挟持する構造であっても、第１の凸部６１がモータ軸線方向へ屈曲している分、ステッピングモータ１の薄型化を図ることができる。例えば、モータ軸線方向において、軸受６５の端面が端板７の外側端面よりも凹んだ位置にある構造のステッピングモータ１を実現できる。

【００３２】

しかも、軸受６５の設置が、永久磁石２２の長さ寸法の制約を受けないので、永久磁石２２の長さ寸法を短くしなくてもよい。それ故、トルクの大きなステッピングモータ１を構成できる。

【００３３】

［実施の形態２］

図５は、本発明の実施の形態２に係るモータの縦断面図である。図６（ａ）～（ｉ）はそれぞれ、図５に示すモータに用いられた第２の外ステータコアの平面図、断面図、底面図、軸受板の平面図、断面図、底面図、端板の平面図、断面図、底面図である。図７（ａ）～（ｆ）は、図６に示す端板と軸受板とを重ね合わせた状態の平面図、断面図、底面図、端板と軸受板とを第１の外ステータコアに

取り付けた状態を示す平面図、断面図、底面図である。

【００３４】

図５に示すように、本形態のステッピングモータ１ａも、実施の形態１と同様、ＰＭ型ステッピングモータであり、永久磁石２２を備えるロータ２と、ロータ２から延びた回転軸２１と、ロータ２を囲むように配置されたステータ３とを有している。ロータ２は、回転軸２１に対して基端側（反出力端側）に構成され、出力端側が大きく突き出た構成になっている。

【００３５】

ステータ３は、第１のステータ組４と、第２のステータ組５から構成されている。これらのステータ組４、５のうち、上段側に位置する第１のステータ組４は、第１の外ステータコア４１と、コイル４４が巻回された第１のボビン４２と、このボビン４２を第１の外ステータコア４１との間に挟む第１の内ステータコア４３とから構成され、第１のボビン４２の内周面に沿って、第１の外ステータコア４１、および第１の内ステータコア４３のそれぞれに形成された複数の極歯４６が並んでいる。これに対して、下段側に位置する第２のステータ組５は、第２の外ステータコア５１と、コイル５４が巻回された第２のボビン５２と、このボビン５２を第２の外ステータコア５１との間に挟む第２の内ステータコア５３とから構成され、第２のボビン５２の内周面に沿って、第２の外ステータコア５１、および第２の内ステータコア５３のそれぞれに形成された複数の極歯５６が並んでいる。

【００３６】

本形態のステッピングモータ１において、回転軸２１は片支持状態にあり、回転軸２１の基端側２１ａのみが支持されている。すなわち、本形態のステッピングモータ１において、第１の外ステータコア４１には端板６ｂが固定されているが、この端板６ｂには、回転軸２１が貫通する大きな穴６１ｂが形成されているだけで回転軸２１の支持には寄与していない。

【００３７】

これに対して、回転軸２１の基端側２１ａには、以下に説明するような支持機構が構成されている。

【００３８】

本形態において、ステータ３のモータ軸線方向の端部に位置する第２の外ステータコア５１は、図５および図６（ａ）～（ｃ）に示すように、永久磁石２２（図１および図２を参照）に対向するように端面５１０の内周縁でモータ軸線方向に屈曲する５本の極歯５６を備えるとともに、これらの極歯５６の屈曲部分の間には半径方向に凹む５つの凹部５１１が等角度間隔に形成されている。

【００３９】

図５および図６（ｄ）～（ｆ）に示すように、ステータ３の端部には、回転軸２１を回転可能に支持する軸受６５ａを備えた軸受板６ａが配置されている。軸受板６ａは、略円形の本体部分６０ａと、この本体部分６０ａから外周側に向かって突出した４つの第１の凸部６１ａ（位置決め凸部）と、本体部分６０ａから外周側に向かって突出した３つの第２の凸部６２ａとを備えるディスク状の樹脂成形品である。また、本形態において、軸受板６ａには、大きく切り欠かれた溝６６ａが軸受６５ａに届くように形成されている。

【００４０】

ここで、第２の凸部６２ａは、第１の凸部６１ａよりも外周側に大きく突出している。また、第２の凸部６２ａは、本体部分６０ａからモータ軸線方向へ屈曲することなく外周側に張り出している一方、第１の凸部６１ａは、モータ軸線方向の内側（ロータ２が位置する方）へ向けてわずかに屈曲してから外周側に張り出している。

【００４１】

図５および図６（ｇ）～（ｉ）に示すように、ステータ３の端部において、軸受板６ａの周りには、金属製の薄い端板７ａが配置され、この端板７ａは、第２の外ステータコア５１の端面５１０に溶接などの方法で固定されている。端板７ａには、軸受板６ａの第１の凸部６１ａを除く部分の外周輪郭に略沿った形状の穴７０ａが形成されており、この穴７０ａの周縁に沿って、第２の凸部６２ａに対応する位置に３つの切り欠き７１ａが形成されている。また、端板７ａには、穴７０ａの内周縁から軸受板６ａの軸受６５ａに届くように板バネ７６ａが形成され、この板バネ７６ａは、図５に示すように、回転軸２１を出力端側に向けて

付勢する機能を担う。

【００４２】

このような部材を用いて、ステッピングモータ１を組み立てるにあたって、本形態では、まず、図７（ａ）～（ｃ）に示すように、軸受板６ａと端板７ａとを重ね合わせる。その結果、軸受板６ａの第２の凸部６２ａが切り欠き７１ａに嵌った状態となる。また、端板７ａの板バネ７６ａは、軸受板６ａの溝６６ａを通って軸受６５ａに届く。

【００４３】

次に、図７（ｄ）～（ｆ）に示すように、軸受板６ａと端板７ａとを第２の外ステータコア５１の端面５１０に重ね、軸受板６ａの第１の凸部６１ａが第２の外ステータコア５１の凹部５１１に嵌るように位置合わせを行う。このようにして位置合わせを行うと、第１の凸部６１ａの先端部分６１０ａは、凹部５１１の奥５１２に当接する。

【００４４】

そして、端板７ａと第２の外ステータコア５１の端面５１０とを溶接し、固定する。

【００４５】

その結果、ステータ３のモータ軸線方向における端部では、軸受板６ａの第２の凸部６２ａが第２の外ステータコア５１の端面５１０に引っ掛かる一方、このステータコア５１において極歯５６の屈曲部分の間に形成された凹部５１１内では、軸受板６ａの第１の凸部６１ａがステータコア５１の端面５１０と端板７ａとの間に挟持された状態にある。

【００４６】

このように本形態でも、実施の形態１と同様、軸受板６ａは、その中心位置に軸受６５ａを備え、第１の凸部６１ａの先端部分６１０ａは、凹部５１１の奥５１２に当接している。このため、第２の外ステータコア５１と軸受板６ａとを直接、位置決めすることができる。また、第２の外ステータコア５１に対する凹部５１１の形成は、プレス加工により高い位置精度で行うことができるので、凹部５１１を基準に軸受板６ａを位置決めすれば、軸受６５ａのセンター出しを高い

精度で行うことができるなど、実施の形態１と同様な効果を奏する。

【００４７】

［実施の形態３］

回転軸が片支持構造のステッピングモータとしては、図８および図９に示す構造のものがあるが、このような構造のステッピングモータにも本発明を適用することができる。

【００４８】

図８（ａ）、（ｂ）それぞれは、本発明を適用したモータの縦断面図、および要部の分解断面図である。図９（ａ）～（ｈ）はそれぞれ、図８に示すモータに用いたロータの側面図、鋼球の側面図、スライドベアリング（軸受部材）の平面図、出力端とは反対側に配置された外ステータコアの底面図、軸受部材を保持する軸受板の平面図、スライドベアリングの底面図、軸受板の底面図、およびリーフスプリングの底面図である。

【００４９】

図８（ａ）、（ｂ）、および図９（ａ）～（ｈ）において、本形態のステッピングモータ１ｂでは、ロータ２の出力端側とは反対側の端部に、ロータ２の端面に形成された凹部２８に装着された鋼球２６２と、この鋼球２６２を介してロータ２を回転可能に支持するスライドベアリング２６１（軸受）が配置されている。スライドベアリング２６１では、下端部で３つの突起６１０が等角度間隔に突き出ている。

【００５０】

また、ステータ３の端部には、スライドベアリング２６１の外径寸法よりも内径寸法が大きな支持穴６７ｂが形成された軸受板６ｂが取り付けられており、この支持穴６７ｂ内にスライドベアリング２６１が挿入され、保持されている。

【００５１】

ここで、支持板６ｂには、支持穴６７ｂの周りに５つの位置決め凸部６８ｂが等角度間隔に形成されている。これに対して、ステータ３のモータ軸線方向の端部に位置する第２の外ステータコア５１は、永久磁石２２に対向するように端面５１０の内周縁でモータ軸線方向に屈曲する５本の極歯５６を備えるとともに、

これらの極歯５６の屈曲部分の間には半径方向に凹む５つの凹部５１１が等角度間隔に形成されている。従って、軸受板６ｂの位置決め凸部６８ｂを凹部５１１に嵌めると、位置決め凸部６８ｂの先端部６８０ｂが凹部５１１の奥５１２に当接し、軸受板６ｂが位置決めされる。

【００５２】

また、支持板６ｂには、支持穴６７ｂの下方からスライドベアリング２６１を差し込んだときにスライドベアリング２６１の３つの突起２６０がそれぞれ嵌る３つの穴６９ｂが等角度間隔に形成されている。

【００５３】

ここで、スライドベアリング２６１は、支持穴６７ｂ内で軸線方向に移動可能であるため、支持板６ｂの外側にリーフスプリング９を取り付け、このリーフスプリング９によって、軸受板６ｂをステータ３に固定するとともに、スライドベアリング２６１を軸線方向に付勢している。すなわち、リーフスプリング９は、表面に３枚の細い板ばね９１、９２、９３が切り起こされたばね部材であり、３枚の板ばね９１、９２、９３がそれぞれスライドベアリング２６１の突起２６０を出力側に付勢している。

【００５４】

このような構成のステッピングモータ１ｂでも、軸受板６ｂは、その中心位置に軸受部材としてのスライドベアリング２６１を保持し、かつ、位置決め凸部６８ｂの先端部分６８０ｂは、凹部５１１の奥５１２に当接している。このため、第２の外ステータコア５１と軸受板６ｂとを直接、位置決めすることができる。また、第２の外ステータコア５１に対する凹部５１１の形成は、プレス加工により高い位置精度で行うことができるので、凹部５１１を基準に軸受板６ｂを位置決めすれば、軸受６５ｂのセンター出しを高い精度で行うことができるなど、実施の形態１と同様な効果を奏する。

【００５５】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明において、軸受板の位置決め凸部の先端部分は、ステータコアの凹部の奥に当接しているため、ステータコアと軸受板とを直接、

位置決めすることができる。すなわち、軸受自身の精度、ステータコア自身の部品精度の他には、ステータコアへの軸受板の取り付け精度のみが影響を及ぼすことになるため、軸受のセンター出しを高い精度で行うことができる。しかも、ステータコアに対する凹部の形成は、プレス加工により高い位置精度で行うことができるので、凹部を基準に軸受板を位置決めすれば、軸受のセンター出しを高い精度で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の実施の形態１に係るモータの分解斜視図である。

【図２】

図１に示すモータの縦断面図である。

【図３】

（ａ）～（ｉ）はそれぞれ、図１および図２に示すモータに用いられた端板の平面図、断面図、底面図、軸受板の平面図、断面図、底面図、第１の外ステータの平面図、断面図、底面図である。

【図４】

（ａ）～（ｆ）は、図３に示す端板と軸受板とを重ね合わせた状態の平面図、断面図、底面図、端板と軸受板とを第１の外ステータコアに取り付けた状態を示す平面図、断面図、底面図である。

【図５】

本発明の実施の形態２に係るモータの縦断面図である。

【図６】

（ａ）～（ｉ）はそれぞれ、図５に示すモータに用いられた第１の外ステータコアの平面図、断面図、底面図、軸受板の平面図、断面図、底面図、端板の平面図、断面図、底面図である。

【図７】

（ａ）～（ｆ）は、図６に示す端板と軸受板とを重ね合わせた状態の平面図、断面図、底面図、端板と軸受板とを第１の外ステータコアに取り付けた状態を示す平面図、断面図、底面図である。

【図８】

（ａ）、（ｂ）はそれぞれ、本発明の実施の形態３に係るモータの縦断面図、および要部の分解断面図である。

【図９】

（ａ）～（ｈ）はそれぞれ、図８に示すモータに用いたロータの側面図、鋼球の側面図、スライドベアリング（軸受部材）の平面図、出力端とは反対側に配置された外ステータコアの底面図、軸受部材を保持する軸受板の平面図、スライドベアリングの底面図、軸受板の底面図、およびリーフスプリングの底面図である。

【図１０】

（ａ）、（ｂ）はそれぞれ、従来のモータを示す縦断面図である。

【符号の説明】

１、１ａ、１ｂ　ステッピングモータ

２　ロータ

３　ステータ

４　第１のステータ組

５　第２のステータ組

６、６ａ、６ｂ　軸受板

７、７ａ　端板

２１　回転軸

２２　永久磁石

４１　第１の外ステータコア

４３　第１の内ステータコア

４６、５６　極歯

５１　第２の外ステータコア

５３　第２の内ステータコア

６１、６１ａ　第１の凸部

６２、６２ａ　第２の凸部（係合部）

６５、６５ａ　軸受

６８ｂ　位置決め凸部

７１　切り欠き

４１１、５１１　外ステータコアの凹部

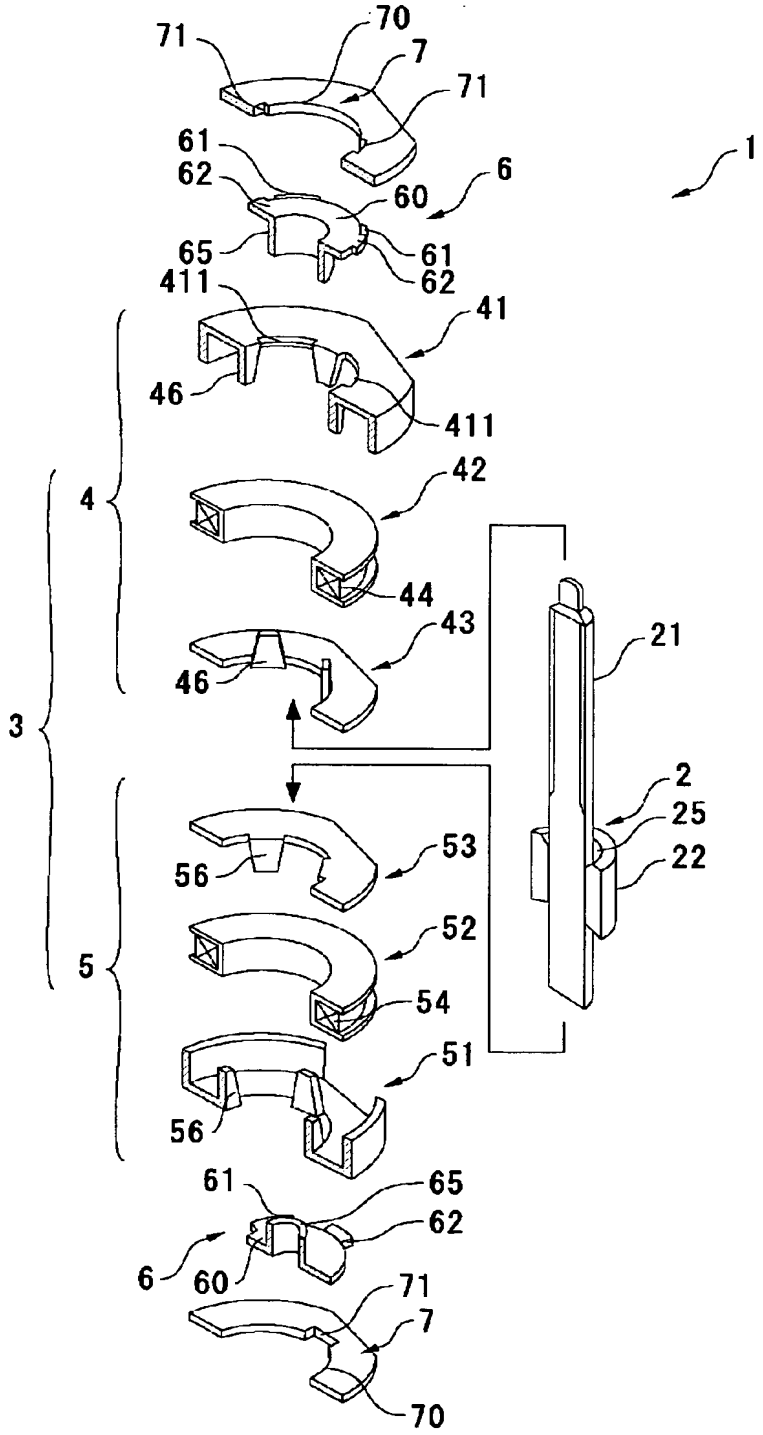
４１１ａ、５１１ａ　凹部の奥

６１０、６１０ａ　第１の凸部の先端部分

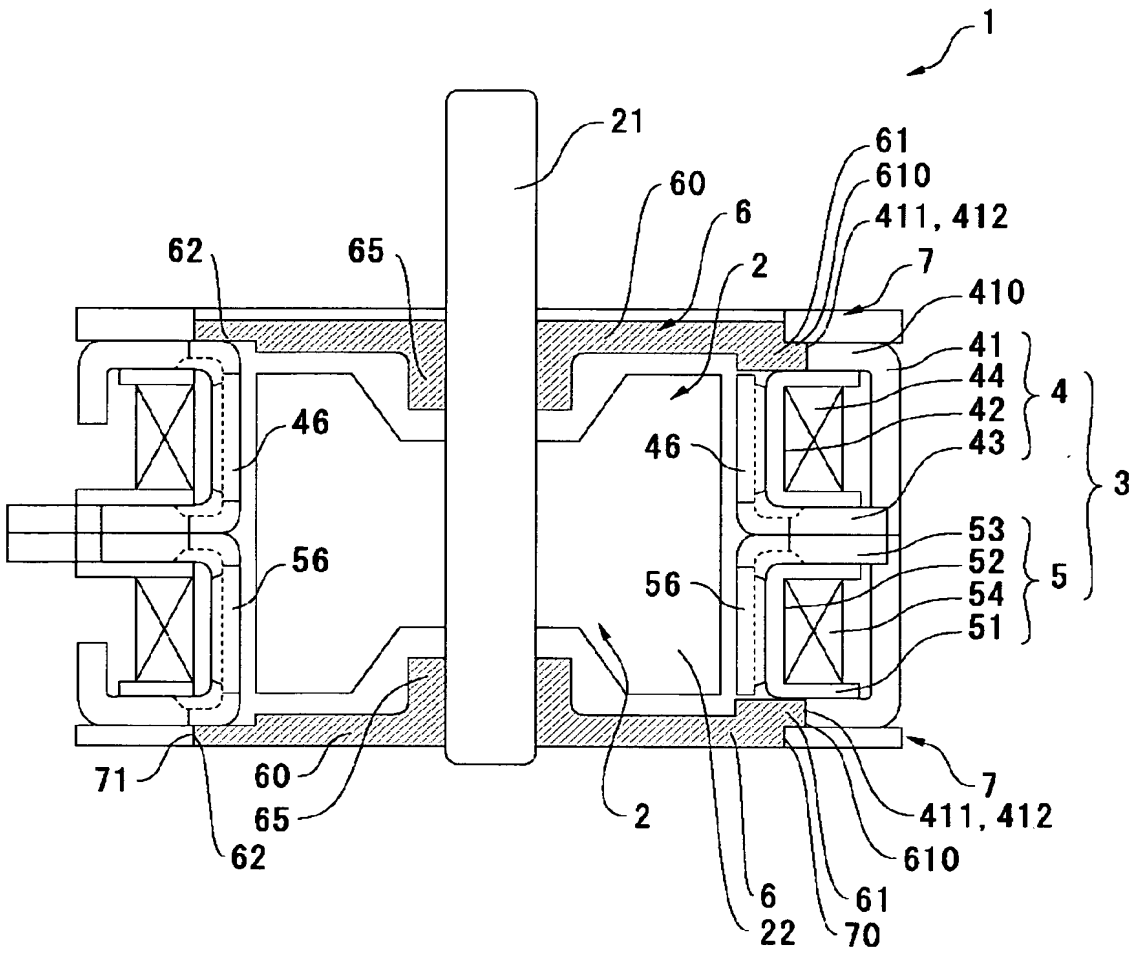
６８０　位置決め凸部の先端部分

【書類名】　図面

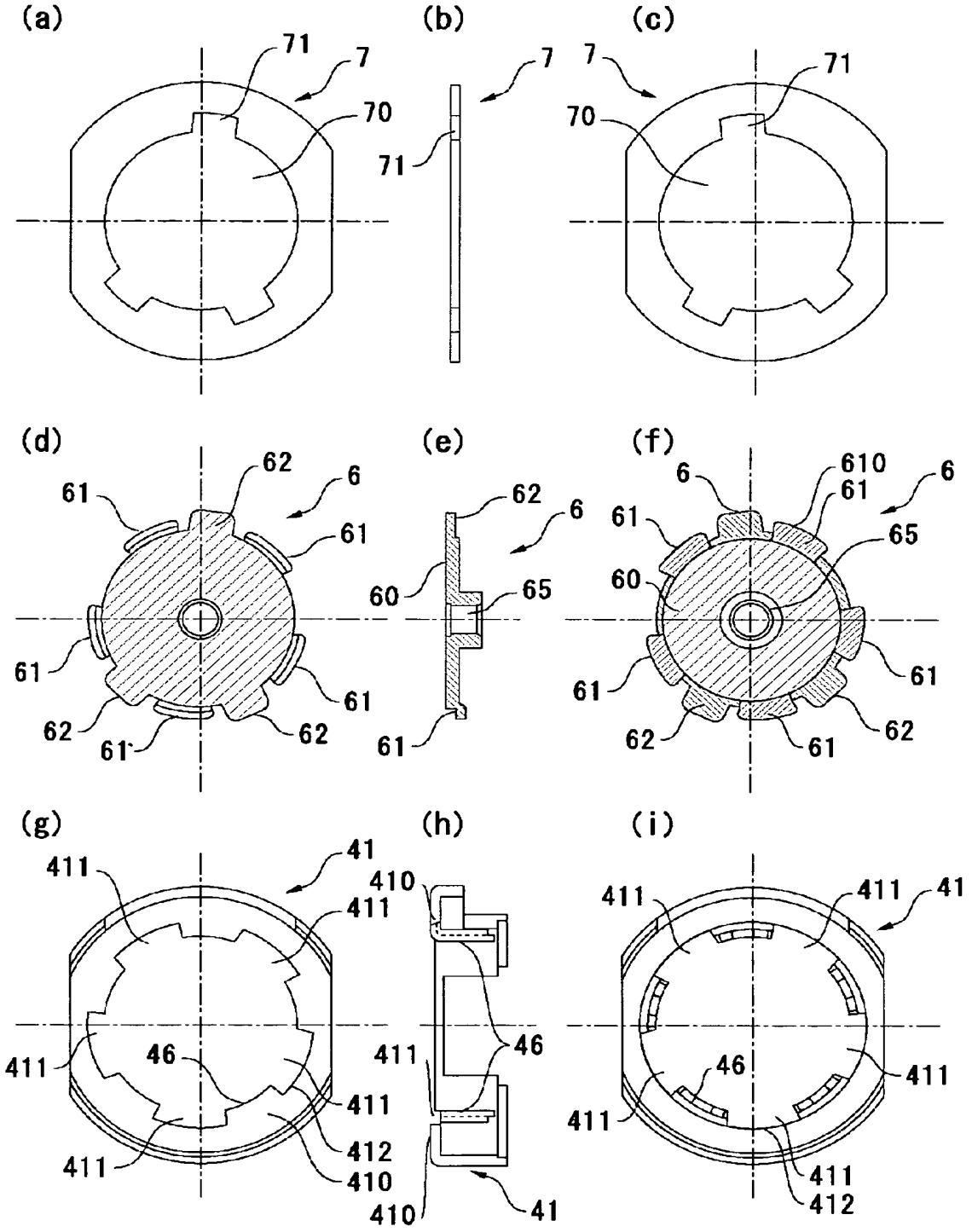
【図１】


71
70
7
71
1
61
62
6
60
65
61
62
411
41
46
411
4
42
44
43
46
3
21
2
25
22
53
56
52
5
54
51
56
61
65
62
6
60
71
7
70

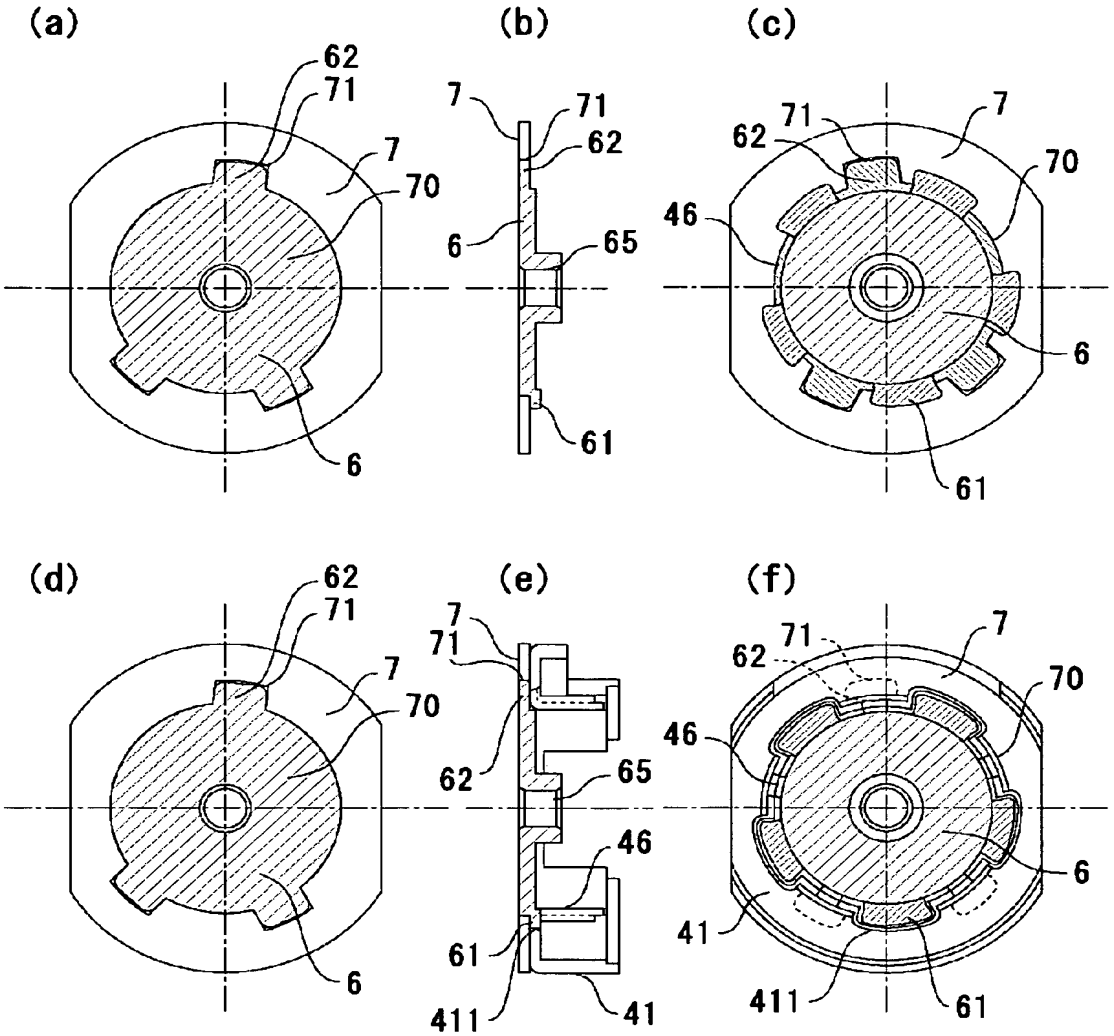
【図２】


1
21
61
610
411, 412
60
6
2
7
410
62
65
41
44
42
43
4
3
46
46
53
52
54
51
5
56
56
71
60
65
62
2
6
22
61
70
7
411, 412
610

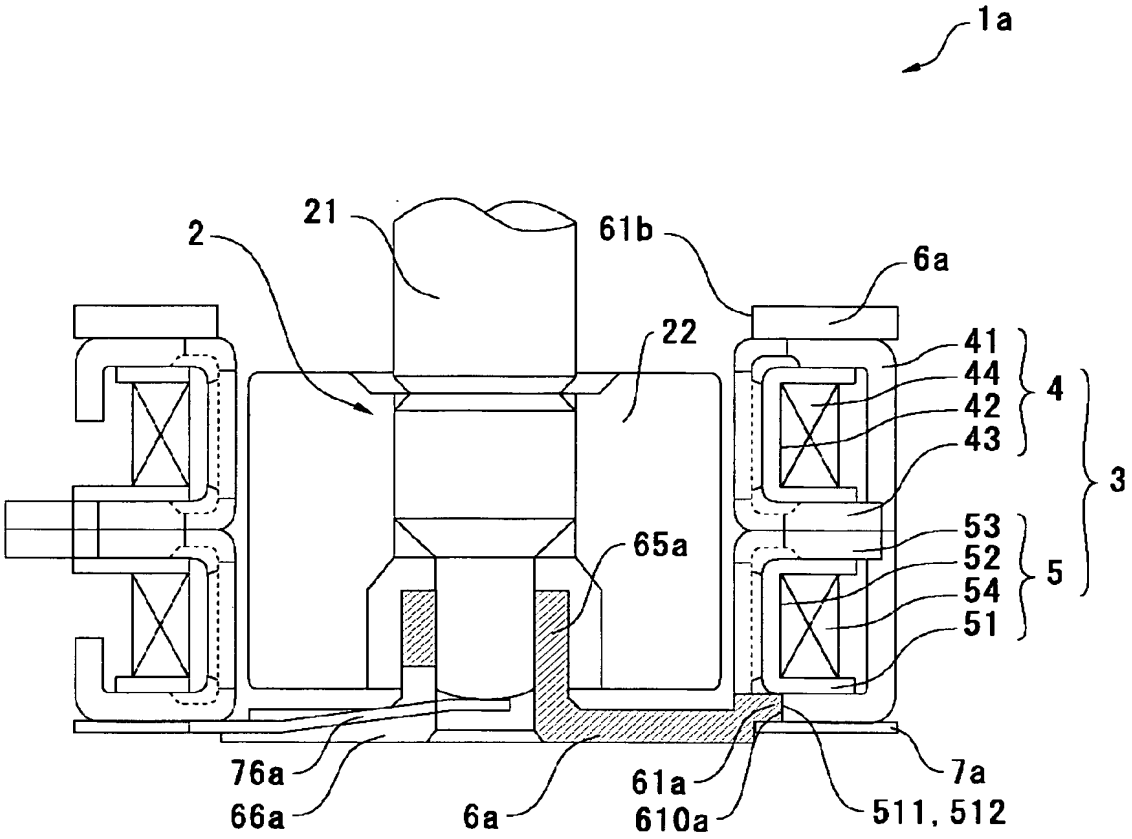
【図３】


(a)
71
7
70
(b)
7
71
(c)
7
71
70
(d)
62
6
61
61
61
61
62
62
61
(e)
62
6
60
65
61
(f)
610
6
6
61
61
65
60
61
61
62
61
62
(g)
41
411
411
411
46
411
411
412
410
(h)
410
411
46
41
410
(i)
411
411
41
46
411
411
411
412

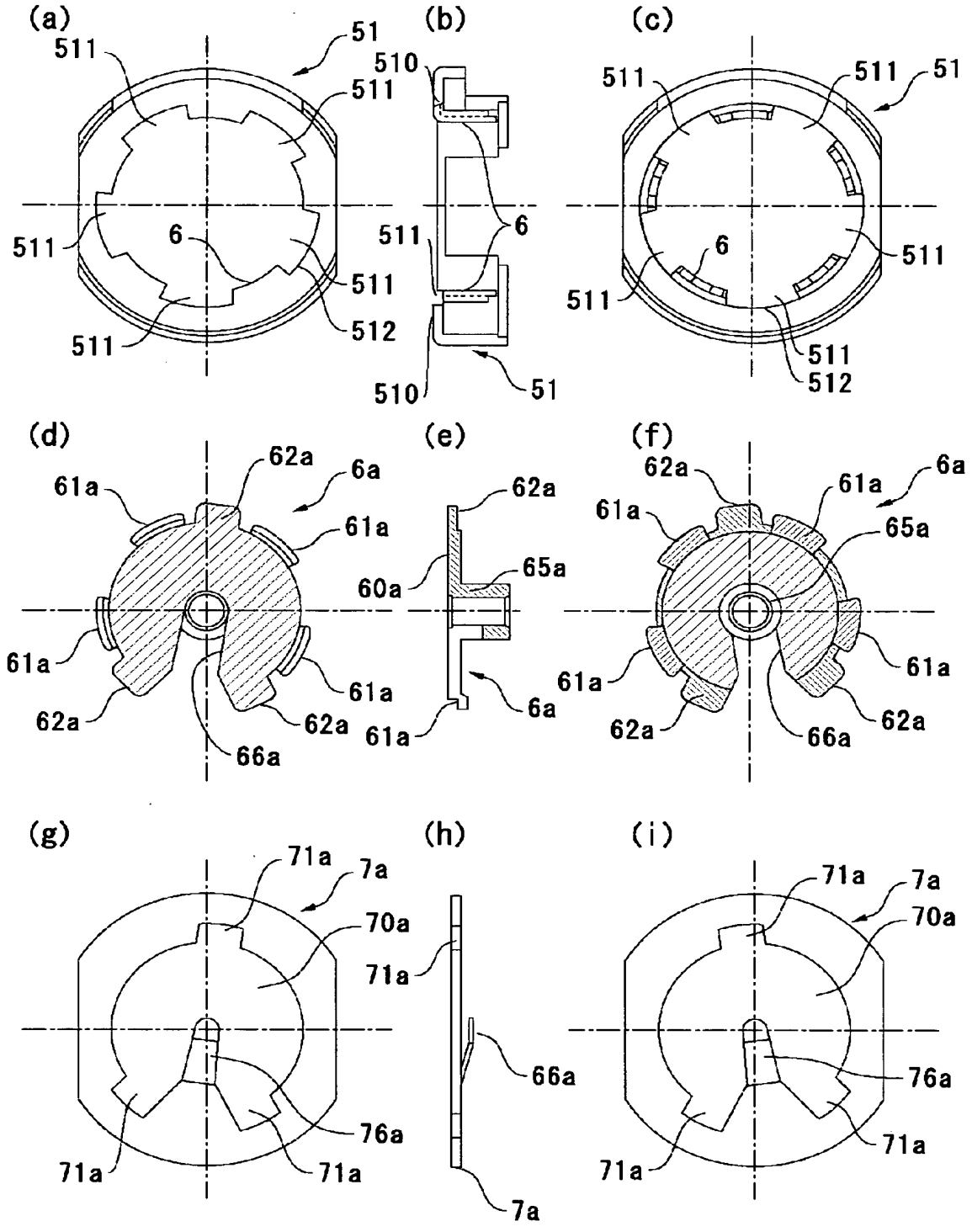
【図４】


(a)
62
71
7
70
6
(b)
7
71
62
6
65
61
(c)
71
62
7
70
46
6
61
(d)
62
71
7
70
6
(e)
7
71
71
62
65
46
61
411
41
(f)
71
62
7
70
46
6
41
411
61

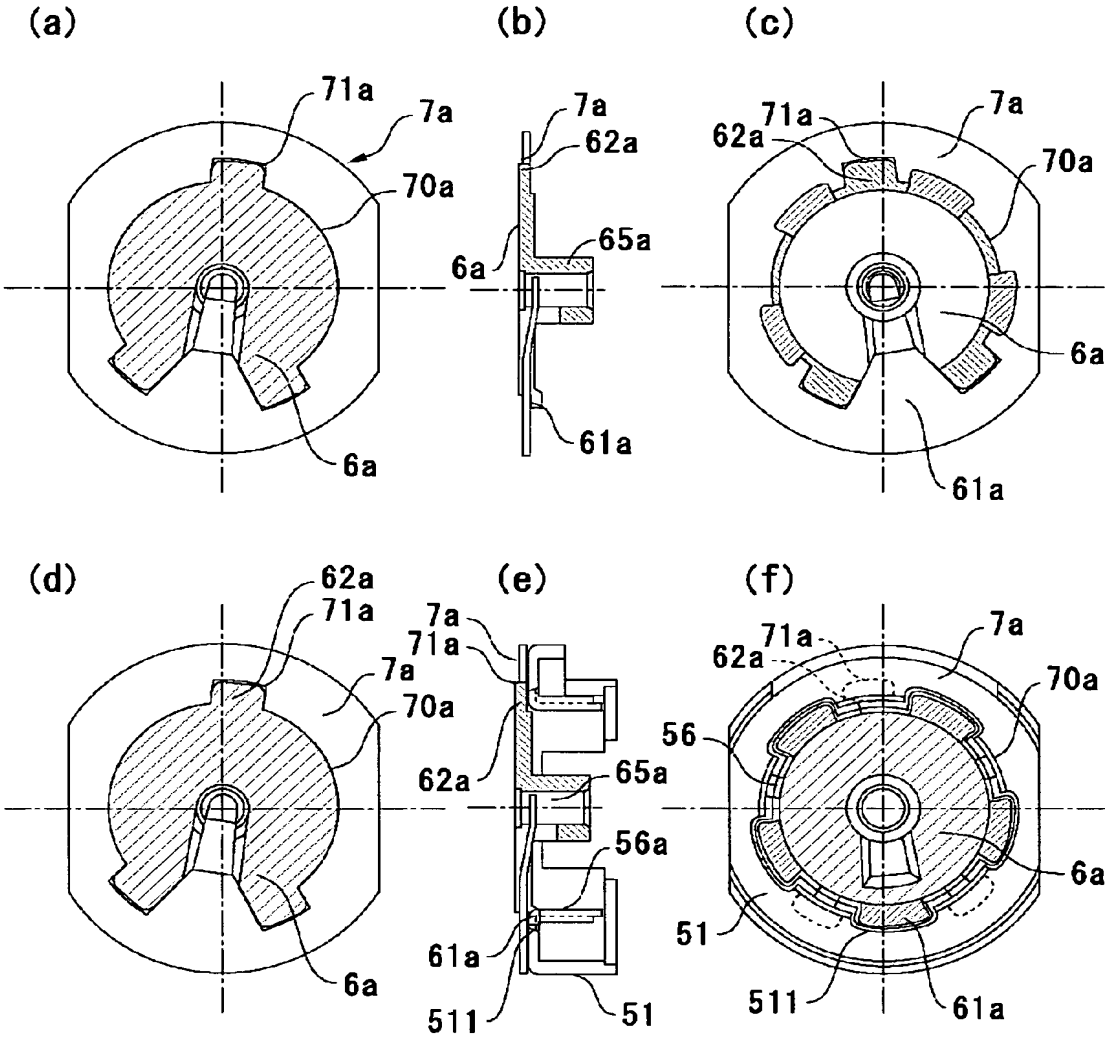
【図５】


1a
21
2
61b
6a
22
41
44
42
43
4
3
53
52
54
51
5
65a
76a
66a
6a
61a
610a
7a
511, 512

【図６】

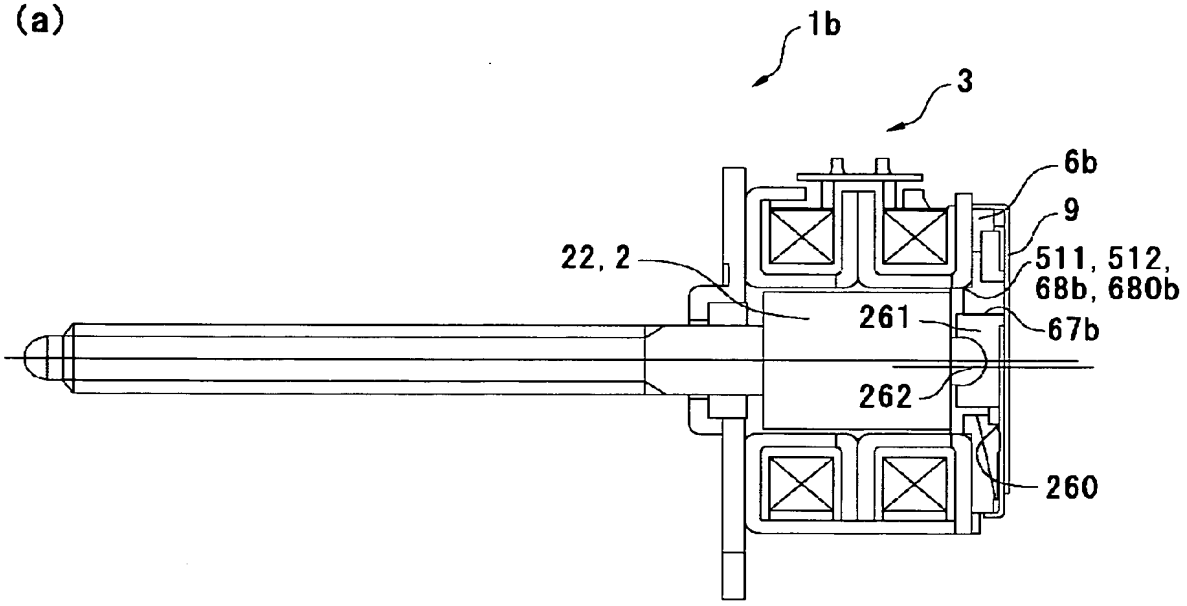

(a)
511
51
511
511
6
511
511
512
511
(b)
510
511
6
510
51
(c)
511
511
51
6
511
511
512
(d)
62a
6a
61a
61a
61a
61a
62a
62a
66a
(e)
62a
65a
60a
6a
61a
(f)
62a
61a
6a
61a
65a
61a
62a
66a
62a
(g)
71a
7a
70a
76a
71a
71a
(h)
71a
66a
7a
(i)
71a
7a
70a
76a
71a
71a

【図７】

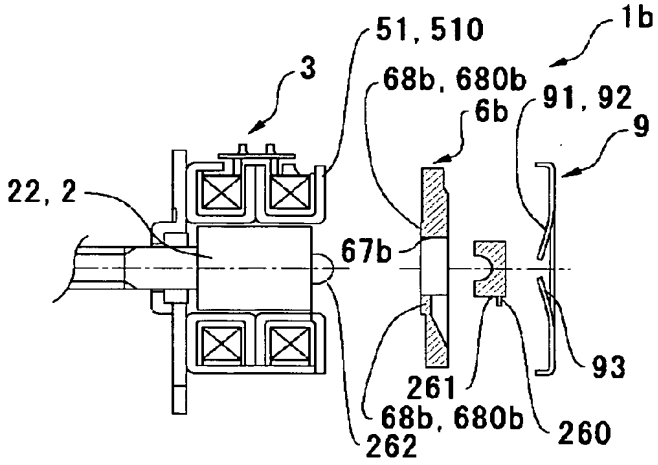

(a)
71a
7a
70a
6a
(b)
7a
62a
65a
6a
61a
(c)
71a
62a
7a
70a
6a
61a
(d)
62a
71a
7a
70a
6a
(e)
7a
71a
62a
65a
56a
61a
511
51
(f)
71a
62a
7a
70a
56
6a
51
511
61a

【図８】

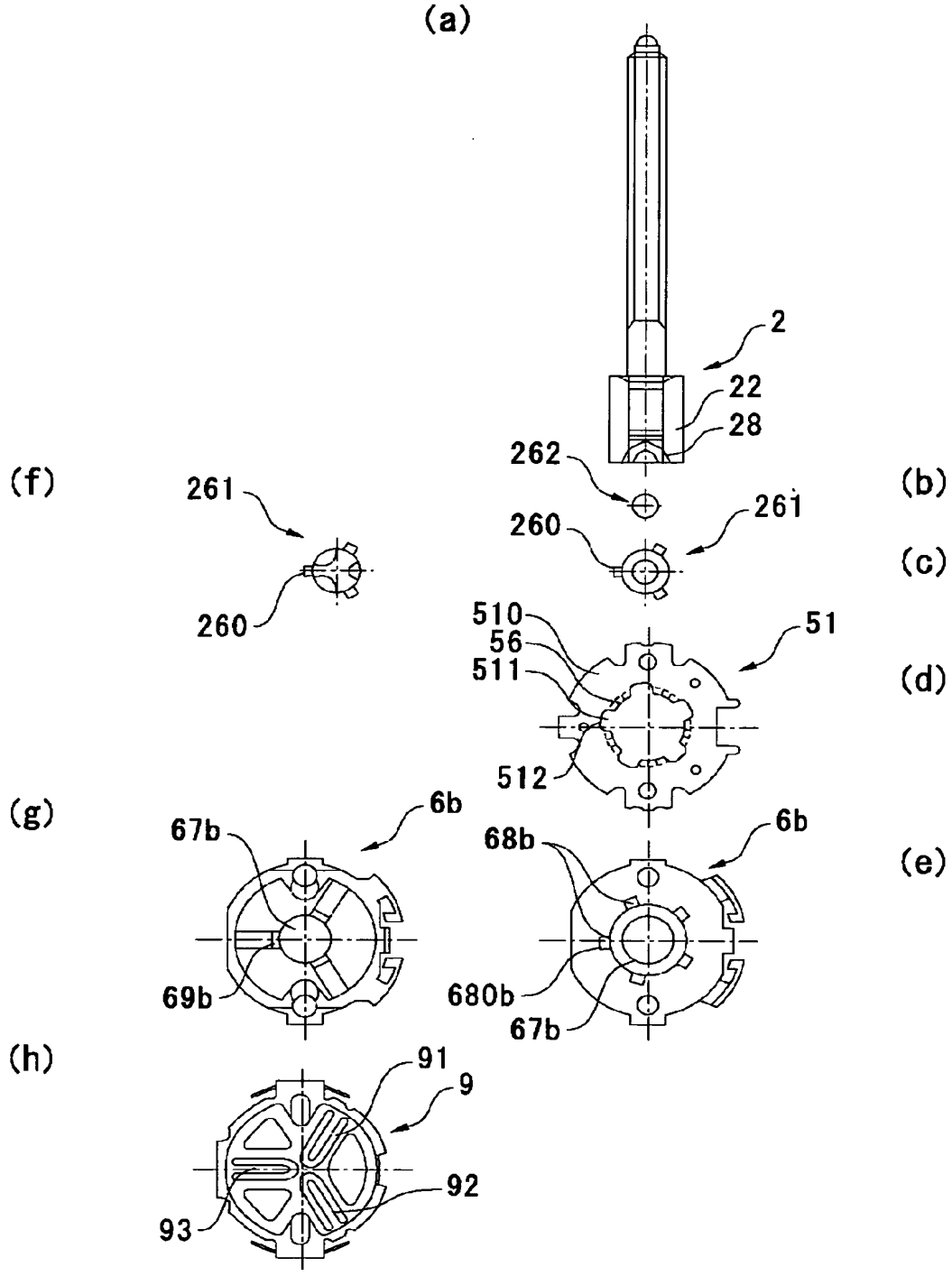
(a)


1b
3
6b
9
22, 2
511, 512,
68b, 680b
261
67b
262
260

(b)

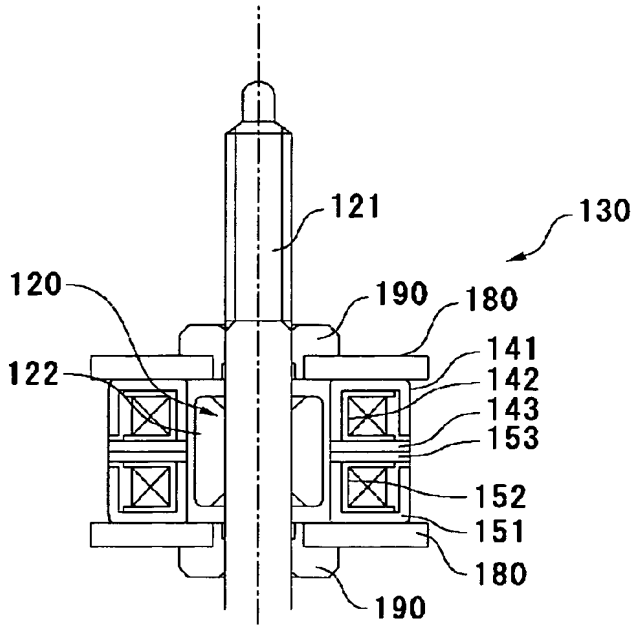

51, 510
1b
3
68b, 680b
91, 92
6b
9
22, 2
67b
93
261
68b, 680b
260
262

【図９】

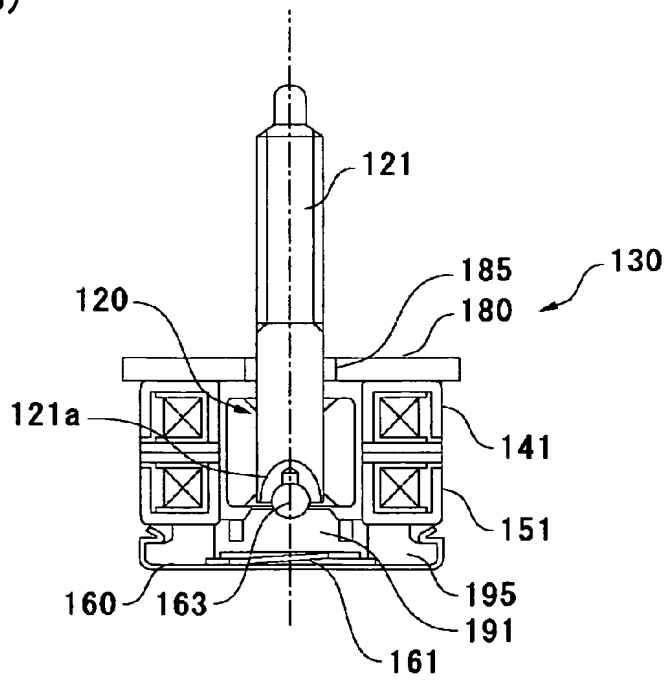

(a)
2
22
28
262
(b)
261
260
(c)
510
56
511
51
(d)
512
(f)
261
260
(g)
67b
6b
69b
(e)
68b
6b
680b
67b
(h)
91
9
92
93

【図１０】

(a)


121
130
120
190
180
141
122
142
143
153
152
151
180
190

(b)


121
185
130
120
180
121a
141
151
160
163
195
191
161

【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　軸受の構成を改良することにより、軸受の半径方向における位置精度を向上可能なモータを提供すること。

【解決手段】　ステッピングモータ１において、軸受板６と端板７とを第１の外ステータコア４１の端面４１０に重ねた状態で端板７と第１の外ステータコア４１の端面４１０とを溶接し、固定する。その結果、軸受板６の第２の凸部６２が第１の外ステータコア４１の端面４１０に引っ掛かる一方、このステータコア４１において極歯４６の屈曲部分の間に形成された凹部４１１内では、軸受板６の第１の凸部６１がステータコア４１の端面４１０と端板７との間に挟持された状態になる。ここで、第１の凸部６１の先端部分６１０は、凹部４１１の奥４１２に当接して軸受板６の半径方向における位置決めを行う。

【選択図】　　図２

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２００２－３０２９６５
受付番号	５０２０１５６３７４０
書類名	特許願
担当官	第三担当上席　　００９２
作成日	平成１４年１０月１８日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】　平成14年10月17日

次頁無

特願２００２－３０２９６５

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００２２３３］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２０日
［変更理由］　新規登録
住　所　　長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地
氏　名　　株式会社三協精機製作所

２．変更年月日　　２００３年　４月２８日
［変更理由］　名称変更
住所変更
住　所　　長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地
氏　名　　株式会社三協精機製作所